

シビアアクシデントの実験研究(3/4)

対象事象	プロジェクト名	試験内容	実施機関
水素燃焼挙動	NTS	自由空間における燃焼挙動を把握	米国DOE Nevada Test Site
	BMC	区画間の可燃性ガスの挙動を把握	独/GRS
	RUT	爆轟現象の把握	露/クルチャトフ 研究所
	LSVCTF	燃焼挙動に関するベントの影響等を把握	加/AECL
	可燃性ガス濃度分布・混合挙動試験	格納容器を模擬した多区画容器内での混合挙動を把握	NUPEC
	可燃性ガス燃焼挙動試験(大規模)	格納容器を模擬した多区画容器内での燃焼挙動を把握	NUPEC
格納容器構造強度	SCV試験	国内MARK II 改良型PCVの1/10縮尺モデル加圧試験	NUPEC
	PCCV試験	PCCVの1/4縮尺モデル加圧試験	NUPEC/米国NRC
	RCCV試験	基礎要素試験	NUPEC
	RCCV試験(米国)	RCCVの1/6縮尺モデル加圧試験	米国SNL
	PCCV試験(英国)	Sizewell-Bの1/10縮尺モデル水圧加圧試験	英国

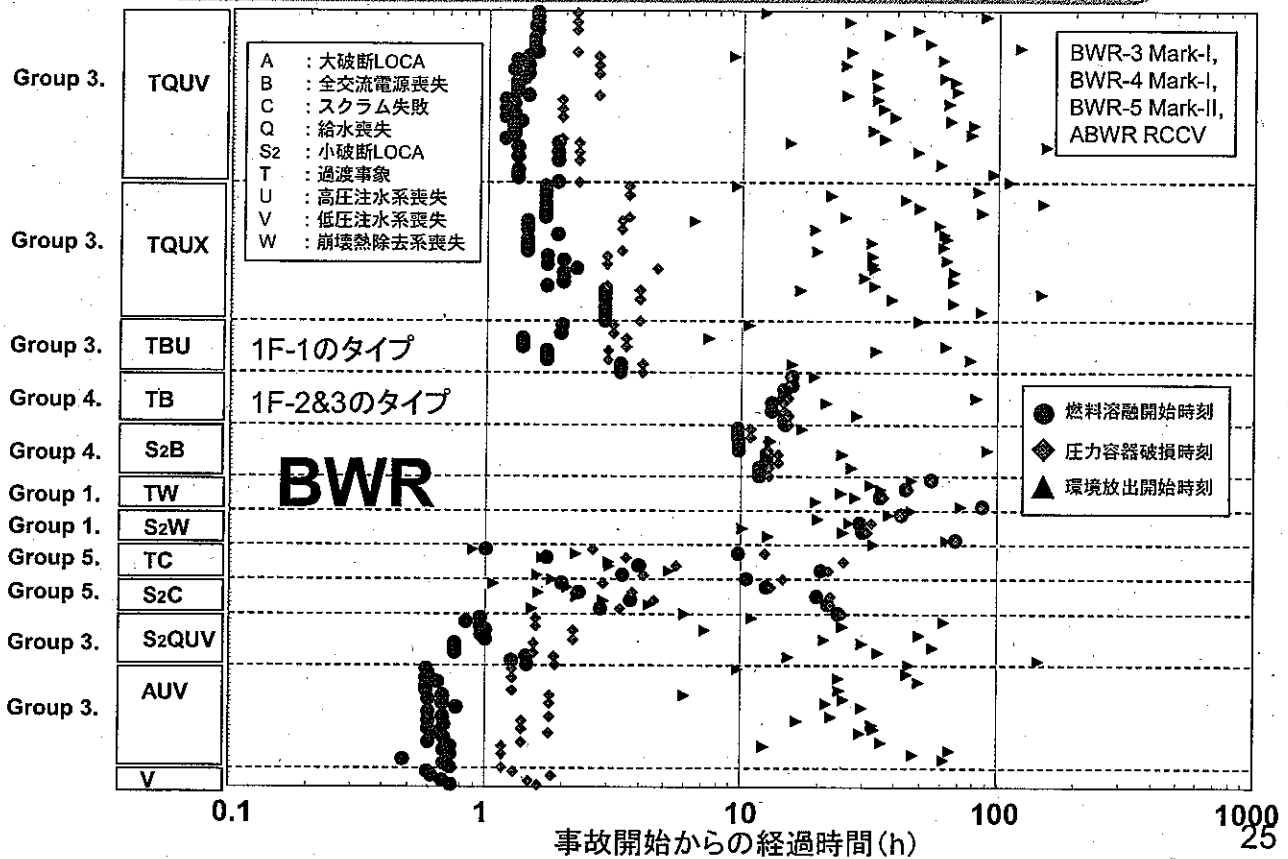
23

シビアアクシデントの実験研究(4/4)

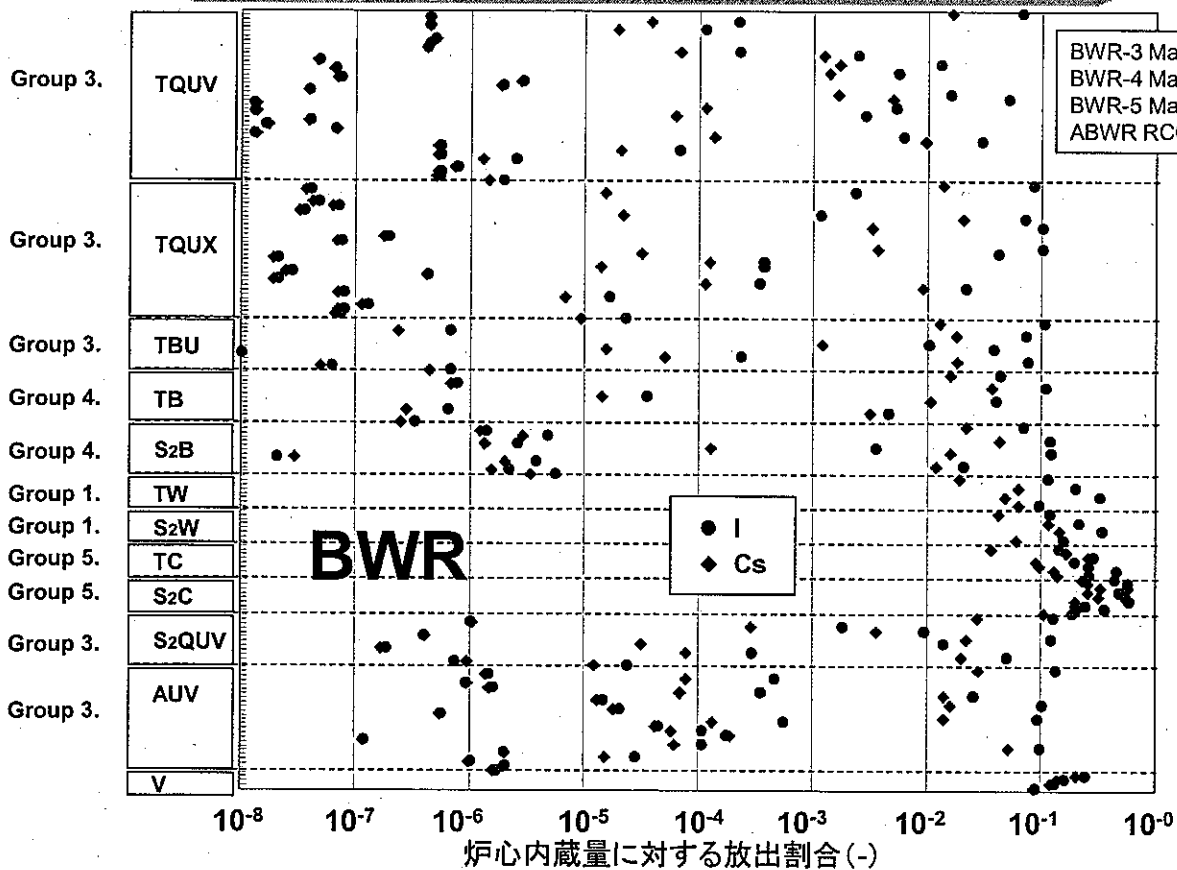
対象事象	プロジェクト名	試験内容	実施機関
放射性物質の挙動	PHEBUS-FP	燃料を原子炉で核加熱させ、溶融挙動、エアロゾル、ヨウ素挙動を把握(大規模総合試験)	仏/IRSNで試験実施、 国際共同研究(JNES 参加)
	VEGA	実燃料による高温・高圧下での放射性物質放出挙動	原研
	STORM	エアロゾルの配管内での沈着・再浮遊挙動	EU/JRC
	WIND	エアロゾルの高温・高圧配管内での沈着・再蒸発挙動	原研
	TRANSAT/TUBA/DEVAP	一次系配管(ホットレグ、蒸気発生器伝熱管)内のエアロゾルの沈着、ガス状放射性物質の化学吸着	仏/IRSN
	PITEAS	エアロゾルの格納容器内での粒子成長・沈着挙動	仏/IRSN
	放射性物質除去効果試験	エアロゾルの格納容器スプレイによる除去効果	NUPEC
	放射性物質捕集特性試験	エアロゾルの格納容器貫通部での捕集効果	NUPEC
	RTF	放射線場での格納容器内ガス状ヨウ素挙動	加/AECL
	CAIMAN/IODE	放射線場での格納容器内ガス状ヨウ素生成移行挙動	仏/IRSN
	スプレイ除去効果試験	ガス状ヨウ素の格納容器スプレイによる除去効果	原研/産業界
	ARTIST	蒸気発生器伝熱管破損時(シビアアクシデント条件)のエアロゾル・液滴挙動とアクシデントマネジメント効果	スイスPSI 国際共同 研究(JNES参加)

24 24

参考資料B SAに至る事故シーケンス



参考資料C ソースタームプロフィール



参考資料D WASH-1400の放出量の評価

RELEASE CATEGORY	PROBABILITY per Reactor-Yr	DURATION OF RELEASE (Hr)	WARNING TIME FOR EVACUATION (Hr)	ELEVATION OF RELEASE (Meters)	CONTAINMENT ENERGY RELEASE (10 ⁶ Btu/Hr)	FRACTION OF CORE INVENTORY RELEASED (a)									
						Xe-Kr	Org. I	I	Cs-Rb	Te-Sb	Ba-Sr	Ru (b)	La (c)		
PWR 1	9x10 ⁻⁷	2.5	0.5	1.0	25	520 (d)	0.9	6x10 ⁻³	0.7	0.4	0.4	0.05	0.4	3x10 ⁻³	
PWR 2	8x10 ⁻⁶	2.5	0.5	1.0	0	170	0.9	7x10 ⁻³	0.7	0.5	0.3	0.06	0.02	4x10 ⁻³	
PWR 3	4x10 ⁻⁶	5.0	1.5	2.0	0	6	0.8	6x10 ⁻³	0.2	0.2	0.3	0.02	0.03	3x10 ⁻³	
PWR 4	5x10 ⁻⁷	2.0	3.0	2.0	0	1	0.6	2x10 ⁻³	0.09	0.04	0.03	5x10 ⁻³	3x10 ⁻³	4x10 ⁻⁴	
PWR 5	7x10 ⁻⁷	2.0	4.0	1.0	0	0.3	0.3	2x10 ⁻³	0.03	9x10 ⁻³	5x10 ⁻³	1x10 ⁻³	6x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵	
PWR 6	6x10 ⁻⁶	12.0	10.0	1.0	0	N/A	0.3	2x10 ⁻³	8x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³	9x10 ⁻⁵	7x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵	
PWR 7	4x10 ⁻⁵	10.0	10.0	1.0	0	N/A	6x10 ⁻³	2x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁶	2x10 ⁻⁷	
PWR 8	4x10 ⁻⁵	0.5	0.5	N/A	0	N/A	2x10 ⁻³	5x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁴	5x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁸	0	0	
PWR 9	4x10 ⁻⁴	0.5	0.5	N/A	0	N/A	3x10 ⁻⁶	7x10 ⁻⁹	1x10 ⁻⁷	6x10 ⁻⁷	1x10 ⁻⁹	1x10 ⁻¹¹	0	0	
BWR 1	1x10 ⁻⁶	2.0	2.0	1.5	25	130	1.0	7x10 ⁻³	0.40	0.40	0.70	0.05	0.5	5x10 ⁻³	
BWR 2	6x10 ⁻⁶	30.0	3.0	2.0	0	30	1.0	7x10 ⁻³	0.90	0.50	0.30	0.10	0.03	5x10 ⁻³	
BWR 3	2x10 ⁻⁵	30.0	3.0	2.0	25	20	1.0	7x10 ⁻³	0.10	0.10	0.30	0.01	0.02	3x10 ⁻³	
BWR 4	2x10 ⁻⁶	5.0	2.0	2.0	25	N/A	0.6	7x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁴	5x10 ⁻³	4x10 ⁻³	6x10 ⁻⁴	5x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	
BWR 5	1x10 ⁻⁴	3.5	5.0	N/A	150	N/A	5x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁹	6x10 ⁻¹¹	4x10 ⁻⁹	8x10 ⁻¹²	8x10 ⁻¹⁴	0	0	

(a) A discussion of the isotopes used in the study is found in Appendix VI. Background on the isotope groups and release mechanisms is found in Appendix VII.

(b) Includes Mo, Rh, Tc, Co.

(c) Includes Nd, Y, Ce, Pr, La, Nb, Am, Cm, Pu, Np, Zr.

(d) A lower energy release rate than this value applies to part of the period over which the radioactivity is being released. The effect of lower energy release rates on consequences is found in Appendix VI.

原子力発電所の 事故リスクコストの試算

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第3回)

平成23年10月25日

内閣府 原子力政策担当室

目次

- コスト等検証委員会からの依頼事項
- 事故リスクコスト試算の考え方
- 損害費用の計算方法
- 損害費用の試算
- 事故発生頻度の考え方
- 事故リスクコストの試算結果
- 本試算の留意事項

コスト等検証委員会からの依頼事項

■ 原子力発電の将来リスク対応費用

- 東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、賠償費用、除染費用、追加的な廃炉費用等が生じていることを念頭に、原子力発電が有する将来顕在化する可能性のあるコストを算出する。

事故リスクコスト試算の考え方

■ 事故リスクコストは下記の考え方で試算

- ①
$$\frac{\text{損害費用(円)} \times \text{事故発生頻度(/炉年)}}{\text{総発電量(kWh)}}$$
- ② 損害費用は、追加廃炉費用と損害賠償額の合計
- ③ 試算に当たっては、以下を考慮して損害費用を規格化
 - モデルプラントの出力規模
出力: 120万kWe、稼働率: 60%、70%、80%
 - サイトの地域性
一人当たりGDP、一人当たり雇用者報酬、地域差物価
 - サイト周辺の人口
30km圏内人口

損害費用の試算方法

- モデルプラント(直近7年間に稼働したプラント)を想定し、シビアアクシデントによる原子力災害の発生を仮定して、予測し得る損害額を試算
- 災害による損害には下記の項目が考えられる
 - 物理的損害(喪失した財産価値、又は財産価値回復までの除染費用等)
 - 人的損害(死亡・障害・避難または移住等)
 - 経済・社会的損害(生産損失・就労不能による損害、風評被害等)
- 損害額の算定は公表された数値を参考とする
- ただし、将来リスクは立地やプラントの世代ごとに異なることに留意すべき

2011/10/25

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第3回)

4

損害費用の試算(1)

東京電力に関する経営・財務調査委員会の試算

- 東京電力に関する経営・財務調査委員会報告書
(平成23年10月3日公表)
- 福島第一原子力発電所の廃炉費用
 - 1号機～4号機(追加費用分) 9,643億円
- 損害賠償額
 - 一過性の損害 2兆6,184億円
 - 年度毎に発生しうる損害分
 - 初年度分 1兆246億円
 - 2年目以降単年度分 8,972億円

上記の合計: 5兆5,045億円

2011/10/25

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第3回)

5

除染費用について

- 東京電力に関する経営・財務調査委員会報告書
 - 廉価な除染手段等による回復の可能性もある反面、除染費用が財物価値を上回ることにより損害額が多額となる場合が発生し得るため、具体的に見積もることが出来るまで相当の期間を要すると考えられる
- 東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針(平成23年8月5日)
 - 当該財物の価値を上回る費用については原則として損害賠償の範囲外(一部文化財等を除く)

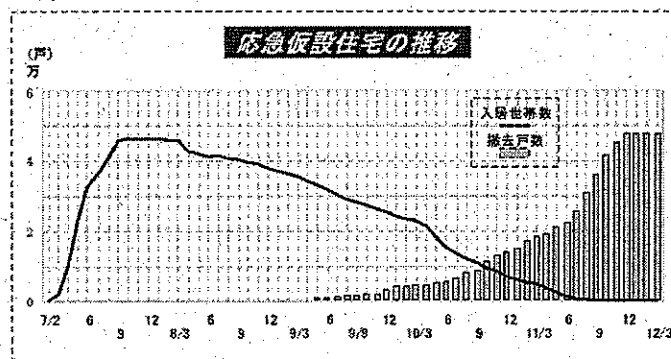
今回の試算では、財物価値の範囲内での除染行為が損害費用内に含まれるものとして考慮し、財物価値を超えて行われると考えられる除染(主として低空間線量率の森林など)、中間貯蔵施設の建設などについては、今後の政府の判断・動向に基づき、随時最新のデータに更新をしていくこととする。

2年目以降の損害賠償額の推定

- 2年目以降の損害賠償額については、検討されている除染計画を考慮して5年目までの発生を考慮。
- 過去の大規模災害の避難者の推移を踏まえて、損害賠償額は直線的に減少すると仮定

⇒1兆3458億円追加
(3～5年目)

(参考)阪神・淡路大震災における応急仮設住宅入居者の推移



長期間の避難生活を余儀なくされた大規模災害における応急仮設住宅への避難者の推移の例

出典)兵庫県、「阪神・淡路大震災の復旧・復興の状況について」、平成22年12月

損害賠償額の換算について(1)

- モデルプラントの損害費用は、今回の事故の損害賠償額試算を参考に以下を考慮して求める

- 福島県と原子力発電所立地県平均の比

- 一人当たりGDP比(立地県平均／福島県): **0.97**
 - ・ 営業損害(初年度分、2年目以降)
 - ・ 営業損害に係る間接被害(初年度分、2年目以降)
- 一人当たり雇用者報酬比(立地県平均／福島県): **1.03**
 - ・ 就労不能等に伴う損害(初年度分、2年目以降)
- 消費者物価地域差指数比(全国／東北): **1.02**
 - ・ 一次立入費用(初年度分、2年目以降)
 - ・ 帰宅費用(初年度分、2年目以降)

参考資料) 内閣府・統計情報・調査結果、県民経済計算、<http://www.esri.cao.go.jp/>
総務省、平成21年平均消費者物価地域差指数の概況、<http://www.stat.go.jp/>

2011/10/25

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第3回)

8

損害賠償額の換算について(2)

- 損害賠償額の換算結果

項目	賠償額(億円)[1]	換算係数	換算後(億円)	備考
一過性の損害分	26,184		26,184	
政府による避難等の指示等に係る損害				
検査費用(物)	67	1.00	67	
財物価値の喪失又は減少等	5,707	1.00	5,707	
いわゆる風評被害	13,040	1.00	13,040	
いわゆる間接被害	7,370	1.00	7,370	
初年度分	10,246		10,208	
政府による避難等の指示等に係る損害				
検査費用(人)	315	1.00	315	
一時立入費用	79	1.02	81	消費者物価地域差指数比
帰宅費用	1,139	1.02	1,162	消費者物価地域差指数比
精神的損害	1,276	1.00	1,276	
営業損害	1,915	0.97	1,858	一人当たりGDP比
就労不能等に伴う損害	2,649	1.03	2,728	一人当たり雇用者報酬比
いわゆる間接被害	2,874	0.97	2,788	一人当たりGDP比
2年目以降単年度分	8,972		8,918	
検査費用(人)	293	1.00	293	
一時立入費用	105	1.02	107	消費者物価地域差指数比
帰宅費用	447	1.02	456	消費者物価地域差指数比
精神的損害	688	1.00	688	
営業損害	1,915	0.97	1,858	一人当たりGDP比
就労不能等に伴う損害	2,649	1.03	2,728	一人当たり雇用者報酬比
いわゆる間接被害	2,874	0.97	2,788	一人当たりGDP比

[1] 東京電力に関する経営・財務調査委員会報告書、平成23年10月3日

2011/10/25

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第3回)

9

損害賠償額の換算について(3)

□ プラント出力比

- モデルプラント^[1] 1,200MWe
- 福島第一(1～3号機) 2,028MWe
- モデルプラント出力／福島第一(1～3号機): **0.59**

□ 既設の原子力発電所サイト周辺の人口比

- 30km圏内人口の全サイト平均と福島第一サイトとの比
(全サイト平均／福島第一サイト): **1.03**^[2]

[1] コスト等検証委員会(第1回) 資料5-3

[2] 原子力安全・保安院、「原子力発電所周辺における人口及び世帯数について」(原子力安全委員会第4回防災指針検討WG、資料防WG第4-4号:平成23年9月14日)を用いて内閣府で算定

オンサイト損害費について

- 経営・財務調査委員会報告書による福島第一原子力発電所の1号機～4号機の廃炉費用の追加分 9,643億円
- 事故によって汚染された発電所の廃炉については、電気出力規模には依存しないと仮定
- 4号機については1～3号機に比べ汚染レベルが低く、追加の廃炉費用は少額に収まると想定。
- 追加の廃炉費用を3基分の廃炉費用として保守的に算定
- モデルプラントの追加廃炉費用;**3,214億円**

モデルプラントの損害費用について

- モデルプラントにおける損害費用は、福島第一原発事故の賠償費用を補正した費用(3兆5,664億円)に追加の廃炉費用(3,214億円)を加えて導出する

⇒ 3兆8,878億円

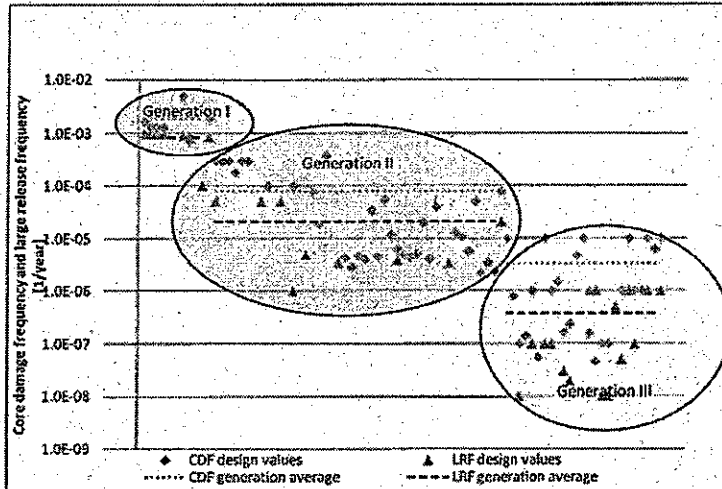
事故発生頻度の考え方(1)

実績・確率的影響に基づく評価

ケース		事故発生頻度(1/炉年)	備考
国内商業炉のシビアアクシデント発生実績		6.7×10^{-4} (1事故) 2.0×10^{-3} (3事故)	1,494炉年(廃止プラント含む) シビアアクシデントは福島第一-1,2,3の事故を1又は3事故として評価 出典: "Nuclear Technology review 2011" (IAEA, 2011)
世界商業炉のシビアアクシデント発生実績		2.1×10^{-4} (3事故) 3.5×10^{-4} (5事故)	14,353炉年(廃止プラント含む) シビアアクシデントはTMI-2,チェルノブイリ-4,福島第一-1,2,3の事故を3又は5事故として評価 出典: "Nuclear Technology review 2011" (IAEA, 2011)
既設炉のIAEA安全目標	炉心損傷頻度	1×10^{-4} 以下	出典: INSAG-12 (IAEA)
	早期大規模放出頻度	1×10^{-5} 以下	
将来炉のIAEA安全目標	炉心損傷頻度	1×10^{-5} 以下	

原子炉世代による事故発生頻度の違い

- 第1世代原子炉から第3世代原子炉への技術進展に伴い、事故発生頻度(炉心損傷頻度、早期大規模放出頻度)は低減すると評価されている。



第1世代原子炉:
1950～60年代に開発され
た初期のプロトタイプ原子炉

第2世代原子炉:
1970～90年代に導入され
た商業用原子炉

第3世代原子炉:
1990年代から導入された、
さらに進化的な改良が入れ
られた原子炉

出典: OECD/NEA, "Comparing Nuclear Accident Risks with Those from Other Energy Sources", 2010.

モデルプラントの事故発生頻度

原子力の安全性を世界最高水準まで高める対応

- 国内の原子力発電所においては、福島事故を踏まえた対応を実施中。
 - 電源の強化(電源車の配備等)
 - 注水の強化
 - 津波対策(防潮堤、水密化) 等
- 今後建設される原子力発電所については福島事故の教訓を設計に反映



シビアアクシデントの発生頻度は少なくともIAEA安全目標を満足

事故発生頻度の考え方(4)

モデルプラントの事故発生頻度

最新の知見などを考慮し、今後建設していくモデルプラントの事故発生頻度として、以下の範囲を参考に試算

事故発生頻度	説明
1.0×10^{-5} /炉年	既設炉の早期大規模放出頻度に対するIAEAの安全目標に基づく頻度 福島事故の教訓を反映し、今後建設される炉のシビアアクシデント発生頻度は、少なくともIAEA安全目標を満足すると想定
2.1×10^{-4} /炉年	福島第一1～3号機とも東日本大震災の大津波を起因としていることから、本事故を1事象とし、TMI-2、チェルノブイリ-4事故とともに3事故として、世界の商業炉の運転年数から算定した頻度 福島第一と同じ旧タイプの炉を、今回の事故経験を踏まえた安全対策を行わずに供用し続けることと同義
3.5×10^{-4} /炉年	福島第一1～3号機の事故発生を独立事象とし、TMI-2、チェルノブイリ-4事故とともに5事故として、世界の商業炉の運転年数から算定した頻度 福島第一と同じ旧タイプの炉を、今回の事故経験を踏まえた安全対策を行わずに供用し続けることと同義
6.7×10^{-4} /炉年	福島第一1～3号機とも東日本大震災の大津波を起因としていることから、本事故を1事象として国内商業炉の運転年数から算定した頻度 福島第一と同じ旧タイプの炉を、今回の事故経験を踏まえた安全対策を行わずに供用し続けることと同義
2.0×10^{-3} /炉年	福島第一1～3号機の事故発生を独立事象として国内商業炉の運転年数から算定した頻度 福島第一と同じ旧タイプの炉を、今回の事故経験を踏まえた安全対策を行わずに供用し続けることと同義

2011/10/25

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第3回)

16

事故リスクコストの試算結果

コスト等検証委員会が設定したモデルプラント条件で単価に換算
電気出力120万kW, 稼働率60,70,80%

損害費用	発生頻度 (/炉年)	モデルプラント稼働率毎の 事故リスクコスト(円/kWh)		
		60%	70%	80%
モデルプラント 38,878億円	1.0×10^{-5} (既設炉の早期大規模放出に対するIAEAの安全目標)	0.0062	0.0053	0.0046
	2.1×10^{-4} (世界商業炉シビアアクシデント頻度; 事故を3回と設定)	0.13	0.11	0.10
	3.5×10^{-4} (世界商業炉シビアアクシデント頻度; 事故を5回と設定)	0.22	0.18	0.16
	6.7×10^{-4} (国内商業炉シビアアクシデント頻度; 事故を1回と設定)	0.41	0.35	0.31
	2.0×10^{-3} (国内商業炉シビアアクシデント頻度; 事故を3回と設定)	1.2	1.1	0.92

2011/10/25

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第3回)

17

本試算の留意事項

- 以下の項目は、損害費用の算定に含まれていない
 - 損害賠償額を超える除染費用
財物価値を超える除染費用は計上されていない。本除染費用については、政府で検討中の除染計画の具体化を待って算定。
 - 経営・財務調査委員会の推計で計上されていない項目
被害実態が明らかではなく、現時点では推計不能とされた項目は計上されていない。また、2年目以降の賠償額の積算も仮定を置いて行っており、東電への損害賠償請求の実態が明らかになると、賠償額は変わり得る。

参考資料

【参考】日本と米国の原子力損害賠償制度の枠組み比較

	日本	アメリカ
事業者責任 (責任額)	無限	有限 (措置額同額)
賠償措置額	1,200億円	120億ドル (9,240億円) ※民間保険 (4億ドル) + 事業者共済 (116億ドル) (事後拠出) (+5%の手続き費用)
政府補償 限度額	必要と認める場合には援助 (限度規定なし)	賠償が責任限度額を超える場合、大統領による調査報告に基づき、議会が十分かつ迅速な補償を行うために必要な措置を取る
免責事項	・社会的動乱 ・異常に巨大な天災地変	・戦争行為
国際条約	未加盟	CSCを批准

※円換算レート: 1USD=77円 (2011/8/15時点)

(参考)

原子力損害賠償の積立てを仮定した試算

■ モデルプラントにおける当技術検討小委員会の損害賠償額試算は、3兆5,664億円(廃炉費用と合わせて、3兆8,878億円)。あくまで試算の観点から、プライスアンダーソン法を参考に事業者間相互扶助制度があることを仮定し約4兆円の措置で算定した場合

■ 試算:

上記約4兆円措置額を各々40年、30年、16年で積立てるケース

(割引率0%)

✓ 40年積立てケース: 4兆円 ÷ 40年 ÷ 約2,800億kWh(エネルギー環境会議資料より) = 約0.36円/kWh、30年積立てケース: 約0.48円/kWh、16年積立てケース: 約0.89円/kWh

(割引率3%)

✓ 40年積立てケース: 約0.19円/kWh、30年積立てケース: 約0.30円/kWh、16年積立てケース: 約0.71円/kWh

■ 現行の我が国原子力損害賠償制度(政府保障契約分)は、一発電所当たりの保険料3,600万円/年。

東北電力東通発電所(110万kW単基)の場合に、これを円/kWh単に換算すると以下となる。

0.0047円/kWh(80%稼働率)~0.0062円/kWh(60%稼働率)

【参考】東京電力に関する経営・財務調査委員会の 試算についての留意点

■ 福島第一原子力発電所の廃炉費用

- …現時点においてもなお不確定な要素が多く、災害損失引当金として合理的な見積りを行うことは困難…必ずしも廃炉費用としての具体的な積み上げによる試算ではないことから、東電の会計上の引当の要否とは無関係に検討…

■ 損害賠償額

- …本報告による試算は、支援機構が損害賠償のために十分な資金援助のための資金枠を準備するものであって、必ずしも損害賠償の支払予想額として具体的な損害額の積み上げによって行った試算ではないことから、東電の会計上の引当の要否とは何ら無関係に検討…

東京電力に関する経営・財務調査委員会報告書(平成23年10月3日公表)より抜粋

技術等検討小委員会（第3回）

資 料 第 4 号

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会メンバー

からの提出資料

2011.10.25

原子力資料情報室 伴英幸

1 IAEA 安全目標について

1.1 これを使うのなら既設原子炉の廃止が前提

本委員会第2回に掲げられているように、日本の過去の実績、世界の過去の実績よりも安全目標は確率が低い。したがって目標が成立していない。新設炉がこの条件を満たすように設計・製造されとしても、この数値を使うことの正当性は、既設炉の廃止が前提となる。

1.2 損害総額の見直しが前提

仮に既設炉の廃止を前提とし、安全目標値を採用するとしても、その事故が起きた時の損害額が今回の福島事故における5.7兆円（除染費用などを除くとして）に収まるとは限らない。第2回会合に提出した資料のうち、朴勝俊教授の試算では最大279兆円であり、ライブチヒ保険フォーラム¹では730兆円¹に達する。10⁻⁵の確率を使うのであれば、改めて損害額の想定を行うべきである。

1.3 この想定ができていない状況では、福島原発事故損害額×10⁻⁵を使用するべきではない。

2 福島原発事故を一つの事故として確率を出すことについて

仮に福島第一の4号機が運転中であつたら、炉心溶融と爆発が起きていたと考えられる。日本では電源三法交付金制度などの理由により、原発が一サイトに集中立地しているが、この集中立地がリスクを高める結果となっている。すなわち、あるサイトのどれか1基が格納容器破損事故を起こすことになれば、隣接炉に波及する可能性があり、これは事故のリスクを高める結果となる。

分母は各原発の運転年数の加算に従って計算されるのに対して、分子は3基を纏めて一回とする方法は、分子と分母の考え方が異なる。

以上の理由から、3基の事故を1回の事故とみなして確率を計算する方法は採用できないと考える。

3 福島原発事故の損害総額について

3.1 5.7兆円は損害総額ではない

5.7兆円は、すでに明らかになっているように広域除染が含まれていない。加えて、例えば健康影響に対する補償、医療保険の支出の増大、行政の対応に係る費用の増加などがある。また、避難地域あるいは風評被害から生じる経済損失も本来は考慮すべきだと考える。ここでは、少なくとも広域除染費用を参考として、事故リスクコストを見積もることとした。

3.2 損害総額の推定

文部科学省が公表している航空機モニタリングの結果は、関東から東北地方にかけての汚染状況が示されている。

¹ 同報告書では6兆900億ユーロとなっており、1ユーロ120円として計算

他方、政府は 1mSv/y 以下を目指して除染を行う旨発表している。したがって、文科省の汚染マップの空間線量率 0.2-0.5 μ Sv/h の範囲以上の汚染地域が対象となると考えられる。

現時点では岩手県、長野県、山梨県、静岡県は未発表となっているが、これまで公表から推定すると、これらの県にも汚染が及んでいることは確実である。また、0.2 μ Sv/h 以下の地域においても、それを超えるホットスポットがあるのが実情だ。除染対策をとるべき面積は 2 万 km² を超えると推定される。

他方、飯舘村は除染計画書を作成しており、宅地、道路、農地、森林そして放射性廃棄物の管理などを含めて費用総額 3224 億円と算定している。飯舘村の面積は約 230km² であることから、比例計算をすると、広域除染費用は 28 兆円に達すると推定できる。

そこで、今回の事故による損害総額の推定の最大は、日本経済研究センターの示した 20 兆円に除染費用 28 兆円を加えた額とした。

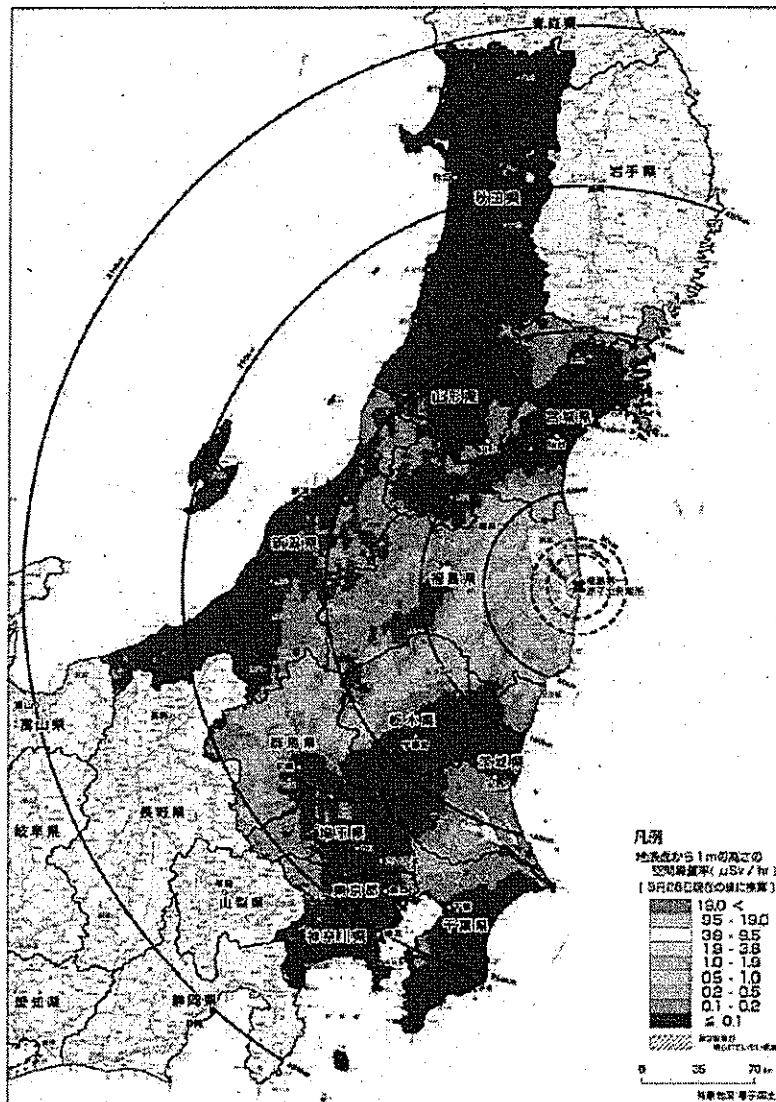
また、モデルプラントを考えるとしても、日本では集中立地という現実があるので、最大想定に出力按分する意味が見られない。また、広域除染であるから地域加重は必要ないと考える。

	損害総額 (兆円)	事故リスク (1/炉年)	事故リスクコスト(円/kWh)		
			設備利用率		
			60%	70%	80%
福島原発事故実績 ベース(除染費用 含めた推定最大ケ ース)	48 兆円	2.1×10^{-3}	16.0	13.7	12.0

参考として、NGO「エネルギーシナリオ市民評価パネル」は損害額に関するいくつかの試算を参考として公表している²。

² <http://www.facebook.com/enepane>

(参考1)
 文部科学省による新潟県及び秋田県の航空機モニタリングの測定結果
 について(文部科学省がこれまでに測定してきた範囲及び新潟県
 及び秋田県内における地表面から1m高さの空間線量率)



福島県飯館村(総面積は230km²)による除染計画書によれば、除染費用総額の概算は3,224億円となっている。項目別は以下である。

表1 項目別除染費概要

項目	費用計	概要	
宅地等除染費	143 億円	宅地 (1,733 戸)、企業・公共施設 (110 施設)、道路 (344,600m) 等	宅地・企業等除染費、発生土壌等の運搬費等
農地等除染費	851 億円	田 (1,178ha)、畑 (1,127ha)、牧草地 (124ha)、雑地 (256ha)、沼地、農道等	農地のほ場整備費 (表土除去)、沼地の除染費、農道除染費等
森林除染費	368 億円	森林 (18,755ha)	森林の下草・落葉の除去費、伐採費、住宅周辺地域 (緩衝地帯) の除染等費
放射性物質管理費	1,362 億円	積土量: 約 14,000 千 m ³ (宅地、農地表土除去)	除染に伴う放射性廃棄物のコンクリート製保管容器費、一時保管管理費
その他	500 億円	焼却炉、管理センター設置、復興住宅整備	放射性廃棄物の焼却炉の設置費、復興住宅整備費等